

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005043

International filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-098132
Filing date: 30 March 2004 (30.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 31 March 2005 (31.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

15. 3. 2005

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2004年 3月30日
Date of Application:

出願番号 特願2004-098132
Application Number:

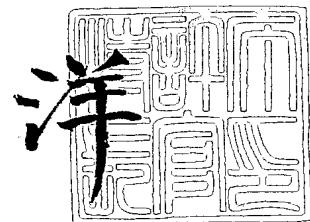
[ST. 10/C]: [JP2004-098132]

出願人 パイオニア株式会社
Applicant(s):

2005年 2月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2005-3014710

【書類名】 特許願
【整理番号】 58P0922
【提出日】 平成16年 3月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 7/26 521
G11B 11/10 541

【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内
【氏名】 加園 修
【特許出願人】
【識別番号】 000005016
【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】
【識別番号】 100079119
【弁理士】
【氏名又は名称】 藤村 元彦

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 016469
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9006557

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

凹凸パターンを有する転写型を基板上の被転写物に衝合させて前記被転写物の表面に前記凹凸パターンを転写するパターン転写装置であって、
前記転写型を複数の異なる箇所毎に前記基板上の被転写物に押し付ける押付手段を備えることを特徴とするパターン転写装置。

【請求項2】

前記転写型の少なくとも一部は強磁性体材料からなり、前記押付手段は前記基板近傍に与えられて磁力を発生する磁力発生手段を含み、前記磁力発生手段は前記基板を間に介して前記転写型に磁力を与えて前記転写型を前記基板に押し付けることを特徴とする請求項1記載のパターン転写装置。

【請求項3】

前記磁力発生手段は、少なくとも2つ以上の電磁石を含むことを特徴とする請求項2記載のパターン転写装置。

【請求項4】

前記押付手段は、前記電磁石の各々を流れる電流量を調整する電流コントローラを含むことを特徴とする請求項3記載のパターン転写装置。

【請求項5】

少なくとも2カ所以上の測定箇所において前記基板と前記転写型との距離を測定する測定手段と、前記測定手段からの測定箇所及び測定距離の信号を受けて前記測定箇所での前記測定距離を所定の値にするように前記電磁石の各々に付加される電流を決定して前記電流コントローラに信号を送出する制御手段と、を有することを特徴とする請求項4記載のパターン転写装置。

【請求項6】

前記磁力発生手段は、少なくとも2つ以上の永久磁石と、前記永久磁石から前記転写型へ到達する磁力を変化させる磁力可変手段と、を有することを特徴とする請求項3記載のパターン転写装置。

【請求項7】

前記磁力可変手段は、前記永久磁石を移動させる移動手段を含むことを特徴とする請求項6記載のパターン転写装置。

【請求項8】

少なくとも2カ所以上の測定箇所において前記基板と前記転写型との距離を測定する測定手段と、前記測定手段からの測定箇所及び測定距離の信号を受けて前記測定箇所での前記測定距離を所定の値にするように前記磁石と前記転写型との距離を決定して前記移動手段に信号を送出する制御手段と、を含むことを特徴とする請求項7記載のパターン転写装置。

【請求項9】

前記押付手段は、複数の圧力シリンダを含むことを特徴とする請求項1記載のパターン転写装置。

【請求項10】

前記押付手段は、前記圧力シリンダの圧力を調整する圧力コントローラを含むことを特徴とする請求項9記載のパターン転写装置。

【請求項11】

少なくとも2カ所以上の測定箇所において前記基板と前記転写型との距離を測定する測定手段と、前記測定手段からの測定箇所及び測定距離の信号を受けて前記測定箇所での前記測定距離を所定の値にするように前記圧力シリンダの各々の圧力を決定して前記圧力コントローラに信号を送出する制御手段と、を含むことを特徴とする請求項10記載のパターン転写装置。

【請求項12】

前記測定手段は、レーザの反射を用いた距離測定装置であることを特徴とする請求項5

、8及び11のいずれか1に記載のパターン転写装置。

【請求項13】

前記測定手段は、超音波の反射を用いた距離測定装置であることを特徴とする請求項5

、8及び11のいずれか1に記載のパターン転写装置。

【請求項14】

前記測定手段は、静電容量の変化を用いた距離測定装置であることを特徴とする請求項

5、8及び11のいずれか1に記載のパターン転写装置。

【請求項15】

前記転写型を前記基板上の被転写物に均一に押し付ける第2押付手段を備えることを特徴とする請求項2記載のパターン転写装置。

【請求項16】

前記第2押付手段は、加圧手段と、前記加圧手段の圧力を前記転写型に伝達するバルーンと、を含むことを特徴とする請求項15記載のパターン転写装置。

【請求項17】

凹凸パターンを有する転写型を基板上の被転写物に衝合させて前記被転写物の表面に前記凹凸パターンを転写するパターン転写方法であって、

前記転写型を前記基板上の前記被転写物に均一に押し付ける均一押付ステップと、

前記転写型を部分的に異なる箇所毎に前記基板上の前記被転写物に押し付ける不均一押付ステップと、を含むことを特徴とするパターン転写方法。

【請求項18】

前記均一押付ステップに先立って、前記転写型を前記基板に対し平行に配置するステップを有することを特徴とする請求項17記載のパターン転写方法。

【請求項19】

前記不均一押付ステップは、前記基板と前記転写型との距離に応じて、前記距離が大であるほど前記転写型を前記基板に押し付ける力を大きくするステップを含むことを特徴とする請求項17記載のパターン転写方法。

【請求項20】

前記不均一押付ステップは、前記転写型の歪みを有する部分に他の部分よりも前記転写型を前記基板に押し付ける力を大きくするステップを含むことを特徴とする請求項17記載のパターン転写方法。

【請求項21】

前記不均一押付ステップは、前記転写型の歪みを有する部分にのみ前記転写型を前記基板に押し付ける力を与えるステップを含むことを特徴とする請求項17記載のパターン転写方法。

【請求項22】

少なくとも2カ所以上の測定箇所において前記基板と前記転写型との距離を測定する測定ステップを更に有し、前記不均一押付ステップは前記測定ステップで測定された前記測定箇所での距離の測定値を所定の値にするように部分的に押し付ける力を異ならせることを特徴とする請求項17記載のパターン転写方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】パターン転写装置及びパターン転写方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、パターン転写装置及び当該装置を用いたパターン転写方法に関し、詳細には微細な凹凸パターンを正確に転写可能なパターン転写装置及び当該装置を用いたパターン転写方法に関する。

【背景技術】

【0002】

レーザ光等によって情報の記録再生を行う光ディスクの製造工程において、ピットや案内溝などの凹凸パターンを転写型を用いて樹脂の上に加工するインプリント法が使用されている。詳細には、まず光ディスクの一部を構成する樹脂レプリカの表面に形成すべき凹凸パターンのうちの凸部を凹部に、凹部を凸部に対応させた形状パターンをその表面に有する転写型が作成される。この転写型をガラスや樹脂の上に均一な厚さに塗布した軟化した樹脂の上から圧力をかけて押し込んで、転写型の表面の形状パターンを樹脂の上に転写する。樹脂が硬化した後に、この樹脂レプリカを転写型から取り外して、その上に記録膜や反射膜などをスパッタ法によって成膜するなどして、光ディスクが製造されるのである。

【0003】

上記した樹脂レプリカの凹凸パターンは、情報記録媒体の記録密度の上昇とともに、より微細且つ高密度に形成されるようになってきた。かかる場合、被転写物への転写型の押し込みには、従来に比べて、より大きな圧力が必要とされるとともに、より厳密に被転写物と転写型との平行関係を維持したまま、互いを接近させて押し込みを行う必要がある。

【0004】

かかる問題に対して、特許文献1では、転写型の保持手段と被転写物の保持手段とが常に平行関係を維持したまま相対的に移動自在とできる治具を開示している。詳細には、治具の保持手段に、CCDカメラによって互いの平行関係を調整しながら転写型と被転写物(基板)とをそれぞれ固定する。その後、治具ごと油圧スタンプ台に移動させて転写型と被転写物とを接近させると、転写型が被転写物に平行に接近して、これに押し込まれることができると述べている。更に、被転写物を保持する手段と油圧スタンプ台との間に弾性体を介在させることで、転写型及び被転写物に均一な圧力をかけることができて、均一な凹凸パターンの転写が可能であるとも述べている。

【特許文献1】特開2002-100038号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

基板上の被転写物への転写型の押し込みの工程において、転写型の被転写物への押し込みに対する被転写物からの反作用の圧力が転写型に作用する。かかる反作用の圧力は、転写型の凹凸パターンの部分的な粗密によってその面内において部分毎に異なるのである。また、転写型の押し込みによって排斥された樹脂がその周囲へ流動するため、押し込みの工程の間においても、転写型に作用する反作用の圧力が変化するのである。故に、転写型と基板との平行関係は、転写型と被転写物が接触する前にこれを調整したとしても、転写型を被転写物に押し込んでいる間にずれてしまうのである。

【0006】

そこで、本発明では、転写型を被転写物に常に平行に押し込むことを可能として、微細な凹凸パターンを正確に精度良く転写するためのパターン転写装置及びそのパターン転写方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によるパターン転写装置は、凹凸パターンを有する転写型を基板上の被転写物に

衝合させて前記被転写物の表面に前記凹凸パターンを転写するパターン転写装置であって、前記転写型を複数の異なる箇所毎に前記基板上の被転写物に押し付ける押付手段を備えることを特徴とする。

【0008】

本発明によるパターン転写方法は、凹凸パターンを有する転写型を基板上の被転写物に衝合させて前記被転写物の表面に前記凹凸パターンを転写するパターン転写方法であって、前記転写型を前記基板上の前記被転写物に均一に押し付ける均一押付ステップと、前記転写型を部分的に異なる箇所毎に前記基板上の前記被転写物に押し付ける不均一押付ステップと、を含むことを特徴とする。

【発明を実施するための形態】

【0009】

【実施例1】

【0010】

添付の図面に従って、本発明の第1の実施例によるパターン転写装置について説明する。

【0011】

図1乃至図3に示すように、本発明の第1の実施例によるパターン転写装置は、基板1上に樹脂層13に転写型15の表面15b'に形成された凹凸パターンを転写する装置である。転写型15は、上方から(-Y方向へ)の押圧手段によって軟化した樹脂層13に押し込まれるのではなく、基板11の下方に配置された複数の電磁石21(21a)を含む。特定しない限り、以下同じ。)によって、下方向(-Y方向)に吸引されて軟化した樹脂層13に押圧されるのである。

【0012】

詳細には、ディスク状の基板11は、シャーシ23の上面23aに固定されている。基板11は、樹脂層13とともに、これを間に介して電磁石21の磁力が十分に転写型15に到達し得る材料及び厚さでなければならない。典型的には、ポリカーボネートやガラスなどの非磁性材料からなる。

【0013】

電磁石21は、シャーシ23に固定されている。好ましくは、電磁石21の端部がシャーシ23の上面23aと高さを合わせて固定される。電磁石21と転写型15との距離をより短縮せしめて、電磁石21の磁力が転写型15に到達しやすくするためである。特に、図2に示すように、少なくとも2つ以上の複数個の電磁石21がシャーシ23に配置される。後述するように、いくつかの電磁石21aは、基板11の固定されるべき位置Dの端部付近に配置されている。かかる電磁石21は、1つの役割として、転写型15の傾きを補償するための電磁石21である。また、他の電磁石21は、位置D内の幾つかの位置に適宜、配置されている。かかる電磁石21は、上記した電磁石21aとともに、転写型15の部分的な歪みを補償するためのものである。ここで、電磁石21の配置は、図2に図示された配置に限定されるものではないことに注意されたい。各電磁石21は、中央処理部51からの信号を受けた圧力制御部53から電流を供給されて、磁力を発生させる。なお、電磁石21は、転写型15に与える磁力を変化させることが出来る手段であればよい。例えば、永久磁石を用いて、この永久磁石の基板からの距離を近接及び離間させることができ可能な移動手段を含む手段であっても良い。

【0014】

転写型15は、電磁石21によって吸引され得る材料からなる。すなわち、強磁性体材料であればよく、典型的には、鉄、コバルト、ニッケル及びこれらに他の元素を加えた合金からなる。また、転写型15は、図3(a)に示すように、強磁性体材料からなる平板15aと、凹凸パターンをその表面に有する凹凸型15bとを貼り合わせた二層構造であってもよい。凹凸型15bは、これを間に介して電磁石21の磁力が平板15aに到達可能な材料及び厚さでなければならない。これにより、凹凸型15bは、ガラス、シリコン

等の非磁性体材料を使用することが出来る。また、図3（b）に示すように、電磁石21の位置に対応して平板15aに永久磁石17を埋め込んだものであってもよい。電磁石21と永久磁石17との吸引力によって転写型15がより高い圧力で樹脂層13に押し込まれるためである。かかる場合にあっては、平板15aは、必ずしも強磁性体材料でなくともよい。特に、樹脂層13の材料に光硬化性樹脂を用いた場合にあっては、永久磁石17以外を光を透過する材料で形成することによって、後述する樹脂層13の樹脂の硬化ステップにおいて、光を容易に樹脂層13の上に導くことが出来て好ましいのである。

【0015】

更に、後述するように、転写型15には、その面内の複数箇所において圧力が分散して付加される。故に、転写型15は、従来の転写型において要求される如き、高い剛性を必要とされない。また、本発明の第1の実施例による装置では、転写型15の部分毎にその歪みを検出してこれを補償するように部分的に異なった圧力を付加することができるのでは、むしろ転写型15が高い剛性を有さない方が正確な歪みの検出が出来て好都合なのである。近年、転写型15の凹凸パターンが密になる傾向にあって、転写型15に付加される圧力が上昇する一方で、転写型15の押し込み量をより高精度に面内で均一に制御することができるのである。このため一般に、転写型15の剛性を高めるように非常に精密な機械作業と機械精度とを要求されて、製造コストの上昇を招く問題があつたが、かかる問題に対して本発明の転写型15は、特に有効である。更に、従来の高い剛性を有した転写型では、樹脂層13への押し込みに対する反作用の圧力が部分的に大となると、転写型をもはやこれ以上押し込むことは出来なくなる場合があった。かかる問題に対しても、本発明の実施例による転写型15では、後述する制御によって樹脂層13に容易に押し込むことが出来るのである。好ましくは、転写型15は、隣接する2つの電磁石21の間の距離の中央部に転写型15に付加され得る最大圧力を加えたときに、その中央部の歪みが弾性変形範囲内にあって、転写すべき凹凸パターンの最終的な押し込み深さの量の1/4、より好ましくは1/2よりも大であることが好ましい。

【0016】

転写型15は、基板11の面11aに、その転写すべき凹凸パターンを有する面15b、を対向させて配置される。詳細には、転写型15の側部には突出部15'があって、転写型15は、シャーシ23に固設された粘弹性ダンパ25の上に突出部15'を上方から（-Y方向へ向けて）当接させて配置される。転写型15は、粘弹性ダンパ25を間に介してシャーシ23上有るから、転写型15をシャーシ23の方向に押しつける圧力が加えられても、直ちに移動を開始するのではなく、粘弹性ダンパ25により時間遅延を与えて徐々に下方向へ移動するのである。なお、転写型15を基板11に接触するまで、互いの相対的な位置関係の制御を行わない場合にあっては、粘弹性ダンパ25を使用することなく、転写型15を直接樹脂層13上に配置してもよい。

【0017】

レーザ厚さ測定器31は、シャーシ23に設けられたスリット状の貫通穴24（特に、図2参照）に沿って移動しながら基板11と転写型15との距離を連続的に計測する。レーザ厚さ測定器31からの信号は、厚さ計測部55で受信されて、その計測位置の信号と共に中央処理部51へ送出される。なお、図では、1つのレーザ厚さ測定器31のみを図示したが、レーザ厚さ測定器31を複数個設けても良い。また、貫通穴24の位置は、図示したものに限定されるものではなく、後述するように、転写型15の傾きや部分的な変形をモニタリングできるように適宜設計される。更に、厚さ測定器31は、レーザを用いるものに限定されず、静電容量の変化や超音波の反射を利用した厚さ測定器を用いることもできる。特に、レーザを用いた厚さ測定器31の場合にあっては、基板11及び樹脂層13が共に当該レーザを透過可能な材料でなければならない。

【0018】

次に、図1及び図2に従って、本発明の第1の実施例によるパターン転写装置の動作について説明する。

【0019】

ポリカーボネートからなる直径18cmのディスク状の基板11を用意する。基板11の上には、ポリカーボネート、アクリル、レジストなどの熱可塑性物質からなる樹脂を均一な厚さだけ塗布する。なお、樹脂層13を所望の粘度に維持するように雰囲気温度が調整される。また、図示しないヒータを転写型15やシャーシ23に内蔵しても良い。基板11は、シャーシ23の位置Dに図示しない治具によって固定される。転写型15は、その端部の突出部15'を粘弾性ダンパ25の上に載置して、凹凸パターンを有する面15b'が樹脂層13に対向するように配置される。

【0020】

次に、操作者が中央処理部51に転写動作の開始のためのトリガー信号を送出すると、レーザ厚さ測定器31がシャーシ23の貫通穴24に沿って移動しながら、計測値を厚さ計測部55に連続的に送出する。厚さ計測部55は、基板11と転写型15との距離を計算して、これを計測位置の情報と共に中央処理部51に連続的に送出する。中央処理部51は、厚さ計測部55からの信号を一定時間だけ蓄積して、基板11に対する転写型15の傾きの方向を認識する。すなわち、転写型15が最も基板11に近接している方向と、これと対角線上にある最も基板11から離間している方向とを判断する。ここで、転写型15には、樹脂層13からの圧力等の力が付加されていないので、歪みは発生しておらず、基板11に対する傾きのみが発生している。

【0021】

中央処理部51は、あらかじめ中央処理部51に蓄積されているデータからこの転写型15の傾きを補償するために必要な各電磁石21に流す電流量をそれぞれ決定して、信号を圧力制御部53に送出する。詳細には、これに限定されるものではないが、図2に図示した電磁石21の配置であれば、位置Dの端部に互いに対角線上に位置するように配置された4つの電磁石21aによって傾きの補正を行う。圧力制御部53は、中央処理部51からの信号に従って、各電磁石21に電流を流すと、転写型15の基板11に対する傾きが補正されて、基板11と転写型15とは互いに平行に位置するのである。

【0022】

この後、中央処理部51は、4つの電磁石21aに同じ電流を流すように圧力制御部53に信号を出して、電磁石21に同じ大きさの磁力を発生させる。転写型15には、基板11に近接する方向にその面内において均一な吸引力が与えられる。これにより転写型15と基板11とは互いの平行関係を維持したまま互いに近接するのである。なお、この間にあってもレーザ厚さ測定器31及び厚さ計測部55によって転写型15と基板11との距離をモニタリングして、互いの平行関係にずれを生じたときには、上記したような傾斜の補正が行われるのである。

【0023】

以上の如く、転写型15の基板11に対する傾斜の補正が行われながら、基板11に転写型15を近接させることによって、転写型15の凹凸パターンを正確に樹脂層13上に転写することが出来るのである。すなわち、転写型15が傾斜したまま、樹脂層13に押し込まれた後にこの傾きが補正されると、転写型15の凸部とこれに対応する樹脂層13の凹部との間に隙間が生じてしまつて、転写型15の凹凸パターンを正確に樹脂層13上の凹部との間に隙間が生じてしまつて、転写型15の凹凸パターンを正確に樹脂層13上に転写することが出来ないのである。また、転写型15を基板11に平行に対向させることで、樹脂層13により小さな圧力で転写型15を押し込むことが出来る。故に、転写型15の劣化も防止できるのである。

【0024】

中央処理部51は、厚さ計測部55からの信号によって、転写型15が樹脂層13に接触したことを検知する。中央処理部51は、転写型15を樹脂層13により大きな圧力を付加し、且つ、転写型15の面内で均一な圧力を付加できるように、すべての電磁石21に対して所定の同じ電流を流すように圧力制御部53に信号を送出する。圧力制御部53は、この信号に対応して、電磁石21に電流を流す。これにより、すべての電磁石21は、同じ大きさの磁力を発生するのである。

【0025】

転写型15が樹脂層13に接触して押し込まれると、転写型15の表面の凹凸パターンの粗密によって、また、転写型15の凹凸パターンの凸部によって排斥された樹脂の流動によって、転写型15には樹脂層13から部分的に大きさの異なる反作用の圧力が作用する。一般的に、転写型15の中心部では、周縁部に比較して樹脂の流動が困難であるから、転写型15には周縁部よりも中心部で大なる反作用の圧力が作用する。上記したように、転写型15が樹脂層13に接触した時点では、転写型15には均一な圧力が付加されているから、かかる部分的に大きさの異なる反作用の圧力によって、転写型15は、基板11に対して傾斜したり、部分的に歪んだりするのである。ここで、中央処理部51は、レーザ厚さ測定器31及び厚さ計測部55によって測定された基板11と転写型15との距離を転写型15の面内すべてにおいて同じ値になるように、圧力制御部53に信号を送出するのである。

【0026】

まず、転写型15が基板11に対して傾斜した場合の転写型15の制御方法について説明する。

【0027】

転写型15の傾斜は、レーザ厚さ測定器31及び厚さ計測部55からの信号によって、中央処理部51で認識される。中央処理部51は、転写型15が最も基板11に近接している方向を識別して、この方向に位置する電磁石21の吸引力を低下させて、逆に、転写型15が最も基板11から離間している方向に位置する電磁石21の吸引力を高めるべく、圧力制御部53に信号を送出する。圧力制御部53は、中央処理部51からこの信号を受けて、これに対応して各電磁石21に所定の電流を流すのである。この動作をレーザ厚さ測定器31及び厚さ計測部55によって基板11と転写型15との距離をモニタリングしながら、基板11に対する転写型15の傾きが解消するまで行うのである。なお、すべての電磁石21を制御することは煩雑であるので、4つの電磁石21aのみの電流を上記した転写型15が樹脂13に接触する前の制御と同様にして、転写型15の傾斜を補正することもできる。このとき、4つの電磁石21a以外の電磁石21は、すべて一定の電流が流れたままである。ここで、電磁石21からの磁力は距離に反比例するから、転写型15が傾斜すると、転写型15と電磁石21との距離が小である方向では吸引力が増加してより近接し、その距離が大となった方向では吸引力が減少してより離間するのである。つまり電磁石21の吸引力が一定であっても、転写型15が傾斜し始めると、傾斜が強調されるように動くのである。故に、基板11と転写型15との距離を連続してモニタリングしながら、徐々に電磁石21の電流を変化させて転写型15の傾斜を補正するのである。

【0028】

次に、転写型15が部分的に歪んだ場合について説明する。

【0029】

転写型15の部分的な歪みは、レーザ厚さ測定器31及び厚さ計測部55からの信号によって、部分的に基板11と転写型15との距離が大となった部分として中央処理部51で検知される。中央処理部51は、転写型15の部分的に歪んだ部分の近傍の電磁石21（1つとは限らない）の吸引力を上昇させるべく、当該電磁石21の電流を上昇させるよう圧力制御部53に信号を送出する。圧力制御部53は、中央処理部51からのこの信号を受けて、これに対応して各電磁石21に電流を流すのである。この動作を基板11と転写型15との距離を連続してモニタリングしながら、転写型15の部分的な歪みが解消するまで行うのである。

【0030】

ところで、電磁石21への電流の許容最大値若しくは一定の値を超えて転写型15の部分的な歪みが解消しない場合にあっては、当該部分の樹脂層13の樹脂の流動性を高めることが好ましい。例えば、中央処理部51は、電磁石21のすべての電流を一度、遮断した後に、転写型15の部分的に歪んだ部分近傍の電磁石21のみに電流を与えるように圧力制御部53に信号を送出する。圧力制御部53は、中央処理部51からこの信号を受けて、これに対応して各電磁石21の電流を制御する。すると、転写型15の部分的な歪

みを生じた部分のみに吸引力が働き、その周囲では吸引力がなくなるので、当該部分の樹脂層13の樹脂が周囲に流動しやすくなる。故に、電磁石21への電流の許容最大値若しくは一定の値よりも小さい電流を転写型15の部分的に歪んだ部分近傍の電磁石21に流して、転写型15の歪みを解消することができる。

【0031】

なお、樹脂層13の部分的な流動を制御するために、電磁石21に直流と交流を重畠して流してもよい。すなわち、電流の直流成分で転写型15の吸引力を生成するとともに、交流成分で転写型15の表面を部分的に誘導加熱して、これに接する樹脂層13を部分的に加熱して樹脂の流動性を高めるのである。この場合にあっては、転写型15の凹凸パターンを有する面15b'は少なくとも、誘導加熱可能な金属材料でなければならない。

【0032】

これら一連の動作を繰り返して、転写型15が基板11に対して常に平行に維持されるとともに、転写型15の部分的な歪みも補償されて、転写型15が基板11に衝合し、押し込まれていくのである。これにより、転写型15の凹凸パターンの粗密、深浅、転写型15内の中央部及び周辺部といった位置にかかわらず、正確に凹凸パターンを被転写物の上に転写加工することが出来るのである。また、被転写物の表面にゆがみ等を生ずることが無く、平らな樹脂層上に正確に凹凸パターンを転写することが出来るのである。

【0033】

厚さ計測部55からの信号が所定値、すなわち、転写型15が所定量だけ樹脂層13へ押し込まれたことを中央処理部51が検知すると、雰囲気温度が低下させられて、樹脂層13が硬化する。図示しないヒータを用いた場合にあっては、ヒータの電流が遮断される。なお、一般的には、転写型15の凹部が樹脂で満たされると、転写型15には樹脂層13から急激に大きな反作用の圧力が働くため、これ以上転写型15を樹脂層13に押し込むことができなくなる。故に、厚さ計測部55には変化が現れなくなる。これによって転写型15の押し込みの終了を検知しても良い。ここで、本発明の方法によれば、樹脂層13の硬化中にあっても、電磁石21によって転写型15には部分毎に異なる圧力を掛けることができるるので、転写型15と基板11との平行及び転写型15の歪みが補償されたままの圧力を維持できるとともに、樹脂の硬化に伴うスプリングバックも低減することが出来て好ましいのである。

【0034】

凹凸パターンの転写の工程の後、転写型15を基板11及び樹脂層13から分離して、樹脂レプリカを得る。光ディスク製造のためのこの後のステップは、公知の記録媒体の製造工程であるが故に、ここでは詳述しない。

【0035】

以上の転写工程の制御ステップは、本発明による装置の1つの制御方法の例を挙げたものであって、他の制御ステップによっても同じ効果を得られる限り、他のステップによる方法を用いてもよい。例えば、特定の電磁石21の吸引力を上昇させるステップは、当該特定の電磁石の吸引力をそのままに維持して、他の電磁石21の吸引力を低下させるステップでもあってもよい。

【0036】

更に、中央処理部51には、予め転写型15の凹凸パターンに合わせた圧力制御プログラムが組まれていて、これに応じて圧力制御部53を介して、電磁石21によって転写型15の移動を制御しても良い。かかる場合、レーザ厚さ測定器31及び厚さ計測部55が不要となるのである。例えば、樹脂の流動の困難な転写型15の中央部に対応する位置にある電磁石21の吸引力をその周辺部の電磁石21に比較して高めるように予め中央処理部51に圧力制御プログラムを組んでおいても良い。同様に、転写型15の凹凸パターンの密な部分に対応する電磁石21の吸引力をその周辺部に比較して高めるように予め中央処理部51に圧力制御プログラムを組んでおいても良い。また、予め転写型15のうちの正確に転写されにくいくらいの部分を確認した上で、かかる部分に対応する位置にある電磁石21の吸引力をそれ以外の位置にある電磁石21に比較して高めるように予め中央処理部51

に圧力制御プログラムを組んでおいても良い。

【0037】

更に、本発明の実施例による装置の変更例として、樹脂層13の樹脂を基板11上に注入するスプルーを有する装置としても良い。かかる場合には、上記したような制御ステップの他、スプルーから離れた部分の電磁石21の吸引力を高めるように予め中央処理部51に圧力制御プログラムを組んでおいても良い。

【0038】

また、上記した方法は、熱硬化性樹脂でなくとも、光硬化型樹脂であってもよい。かかる場合は、光を透過する転写型15を用いると、樹脂の硬化のための光の照射が容易に出来て好ましいのである。

【0039】

また、上記した方法は、基板11と転写型15との距離が転写型15の面内全てにおいて同じとなる制御について述べたが、面内の各部位に予め設定しておいた異なる目標値になるように制御を行なうことも出来る。これにより、段差や傾斜もった転写型、型の形状又は凹凸パターンから生じるレーザ厚さ測定器の測定誤差、にも対応出来る。

【実施例2】

【0040】

添付の図面に従って、本発明の第2の実施例によるパターン転写装置について説明する。

【0041】

図4に示すように、本発明の第2の実施例によるパターン転写装置は、第1の実施例と同様に、基板11上の樹脂層13に転写型15の表面に形成された凹凸パターンを転写する装置である。転写型15には、上方から（-Y方向へ）均等な圧力が加えられるとともに、基板11の下方に配置された複数の電磁石21によって転写型15に部分的な吸引力を与えて、軟化した樹脂13に転写型15が押し込まれるのである。

【0042】

詳細には、バルーン14を介して加圧手段19によって、上方より（-Y方向へ）転写型15にその面内に均一な圧力が与えられる。なお、転写型15に面内均一な圧力を付加できる手段であれば、バルーン14及び加圧手段19は、油圧プレスやリニアモータプレスなどの他の公知の方法であってもよい。加圧手段19は、中央処理部51からの信号を受けたメイン圧力制御部57によって制御される。

【0043】

本実施例における制御方法は、第1の実施例と同様に、複数の電磁石21によって転写型15の傾きや部分的な歪みが補正される。他については、第1の実施例と同様であるので詳述しない。

【0044】

本発明の第2の実施例によれば、かかる方法では、第1の実施例と比べて、より高い圧力で転写型15を樹脂層13に押し込むことが出来るから、樹脂層13の樹脂の粘度が高い場合にあっても転写が可能である。

【実施例3】

【0045】

添付の図面に従って、本発明の第3の実施例によるパターン転写装置について説明する。

【0046】

図5に示すように、本発明の第3の実施例によるパターン転写装置は、基板11上の樹脂13に転写型15の表面に形成された凹凸パターンを転写する装置である。転写型15は、上方から（-Y方向へ）複数の油圧シリンダ20の如きを含む押圧手段によって、軟化した樹脂13に押圧される。

【0047】

詳細には、転写型15は、面15a'に当接するように配置された複数の油圧シリンダ

20の油圧を変化させて、ピストンによって、その部分毎に異なった圧力を付加される。各油圧シリンダ20は、中央処理部51からの信号によって、圧力制御部53によってその付加すべき圧力が制御される。すなわち、本実施例では、第1及び第2の実施例とは異なり、圧力制御部53によって複数の油圧シリンダ20を独立して制御することによって、転写型15の傾きや部分的な歪み等を補正するのである。他については、第1及び第2の実施例の記述を参考にされたい。

【0048】

本発明の第3の実施例によるパターン転写装置の動作については、第1の実施例の各電磁石21の替わりに、各油圧シリンダ20によって制御するのである。故に、詳細は省略する。なお、油圧シリンダ20の替わりに、他の動作流体を用いた空気圧シリンダを用いても良い。

【0049】

本発明の第3の実施例によれば、上記した実施例による利点に加え、従来、単一の油圧シリンダで行っていた樹脂への転写型の押し込みを複数の油圧シリンダで行うことができる、油圧シリンダを小型化でき、装置をコンパクトにすることができるのである。また、転写型や加圧装置等の機械的工作精度を下げることが出来て、製造コストを低減することが出来るのである。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の第1の実施例によるパターン転写装置の図である。

【図2】本発明の第1の実施例によるパターン転写装置の要部の図である。

【図3】本発明の第1の実施例によるパターン転写装置の転写型の図である。

【図4】本発明の第2の実施例によるパターン転写装置の図である。

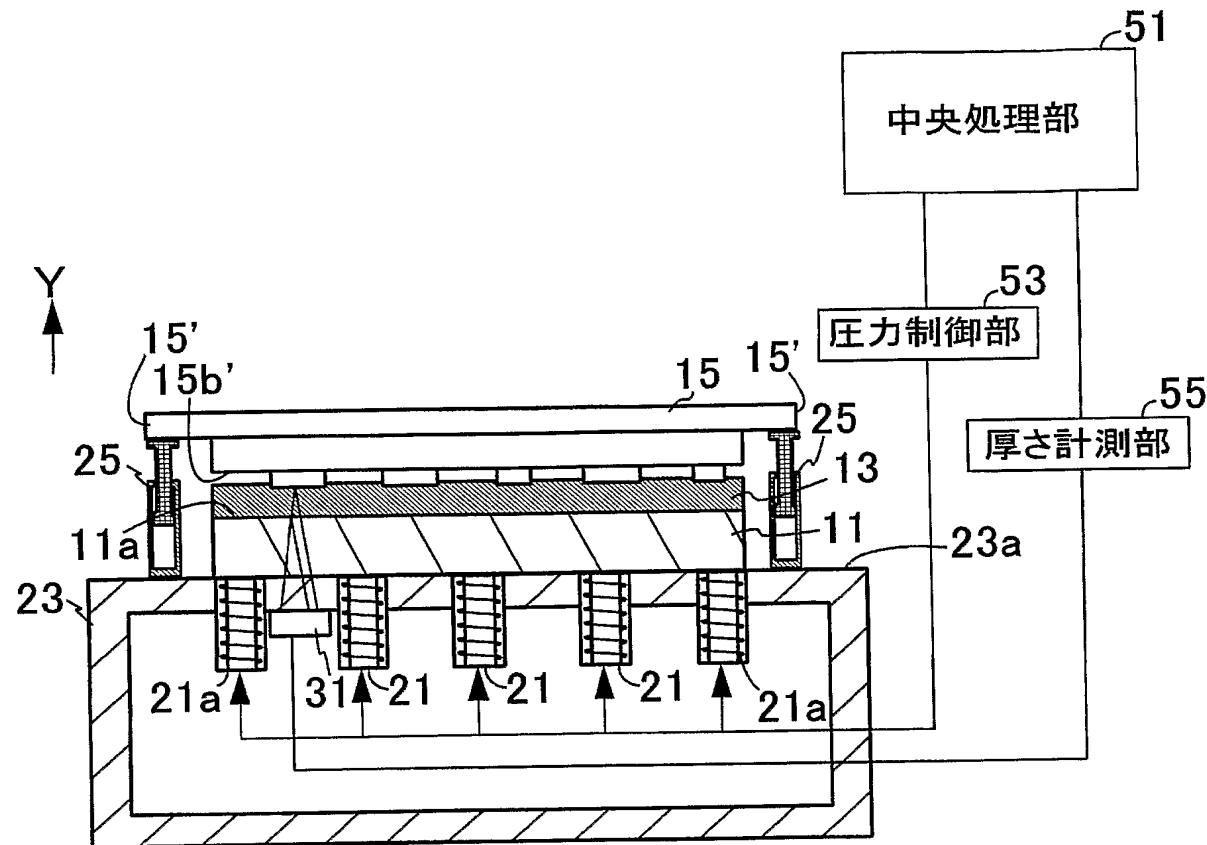
【図5】本発明の第3の実施例によるパターン転写装置の図である。

【符号の説明】

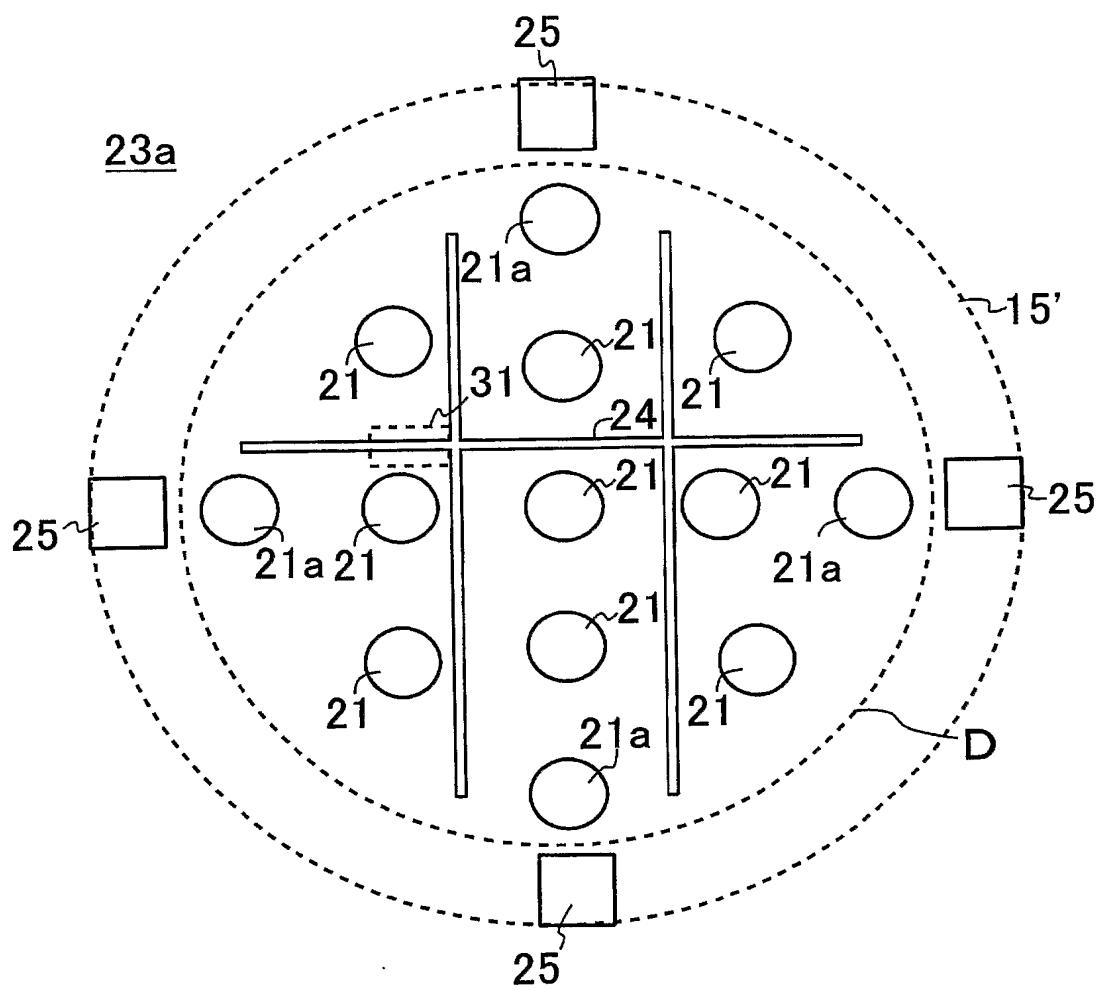
【0051】

1 1	基板
1 3	樹脂層
1 4	バルーン
1 5	転写型
1 7	永久磁石
1 9	加圧手段
2 1	電磁石
2 3	シャーシ
2 4	貫通穴
2 5	粘弾性ダンパー
3 1	厚さ測定器
5 1	中央処理部
5 3	圧力制御部
5 5	厚さ計測部

【書類名】 図面
【図 1】

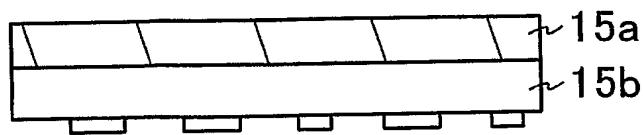


【図2】

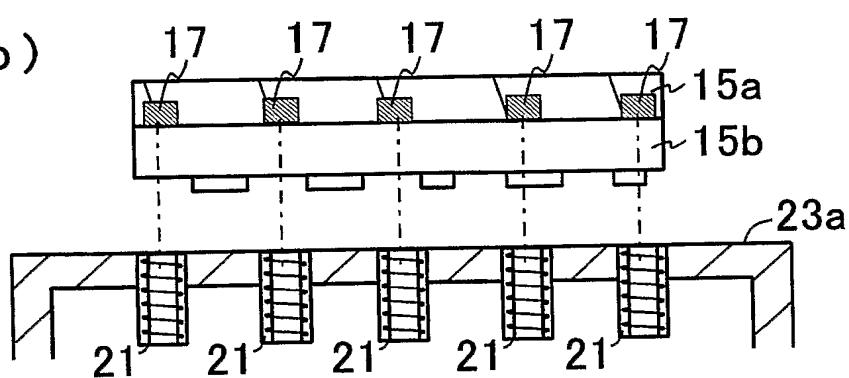


【図3】

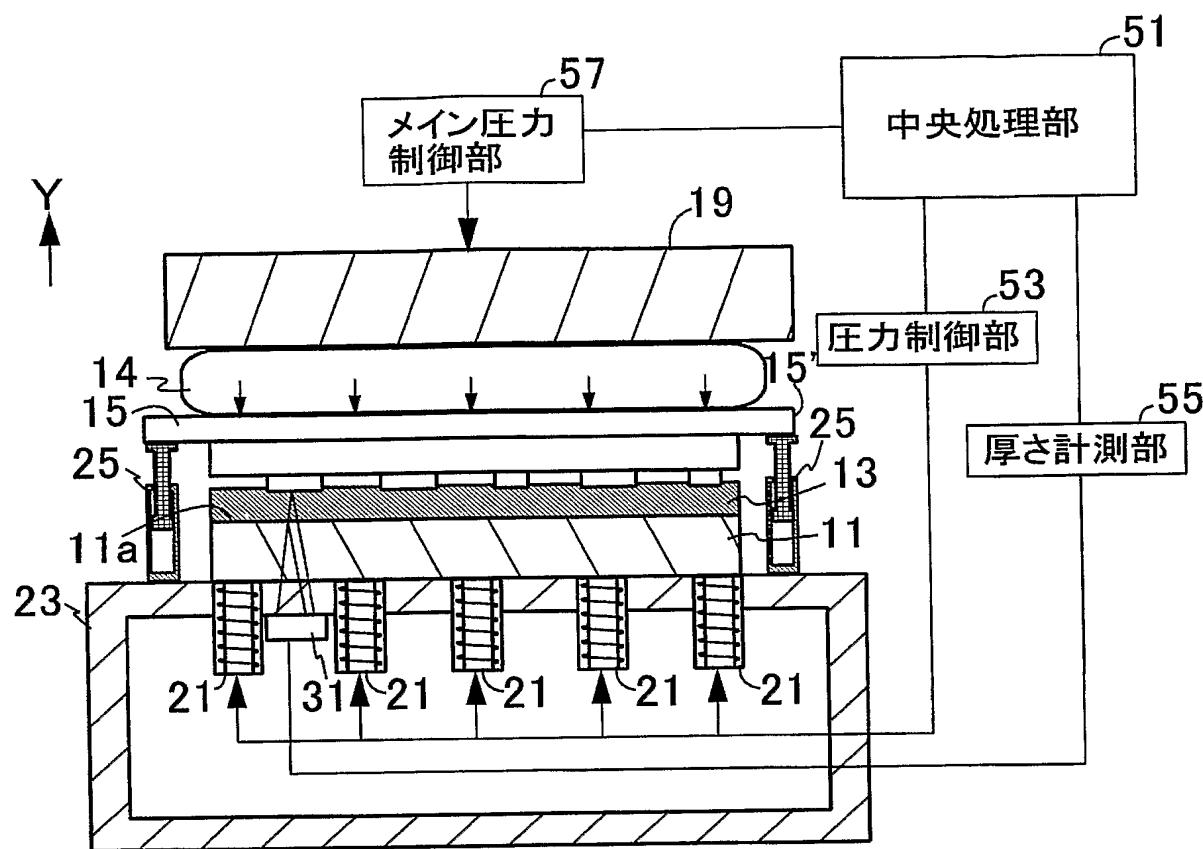
(a)



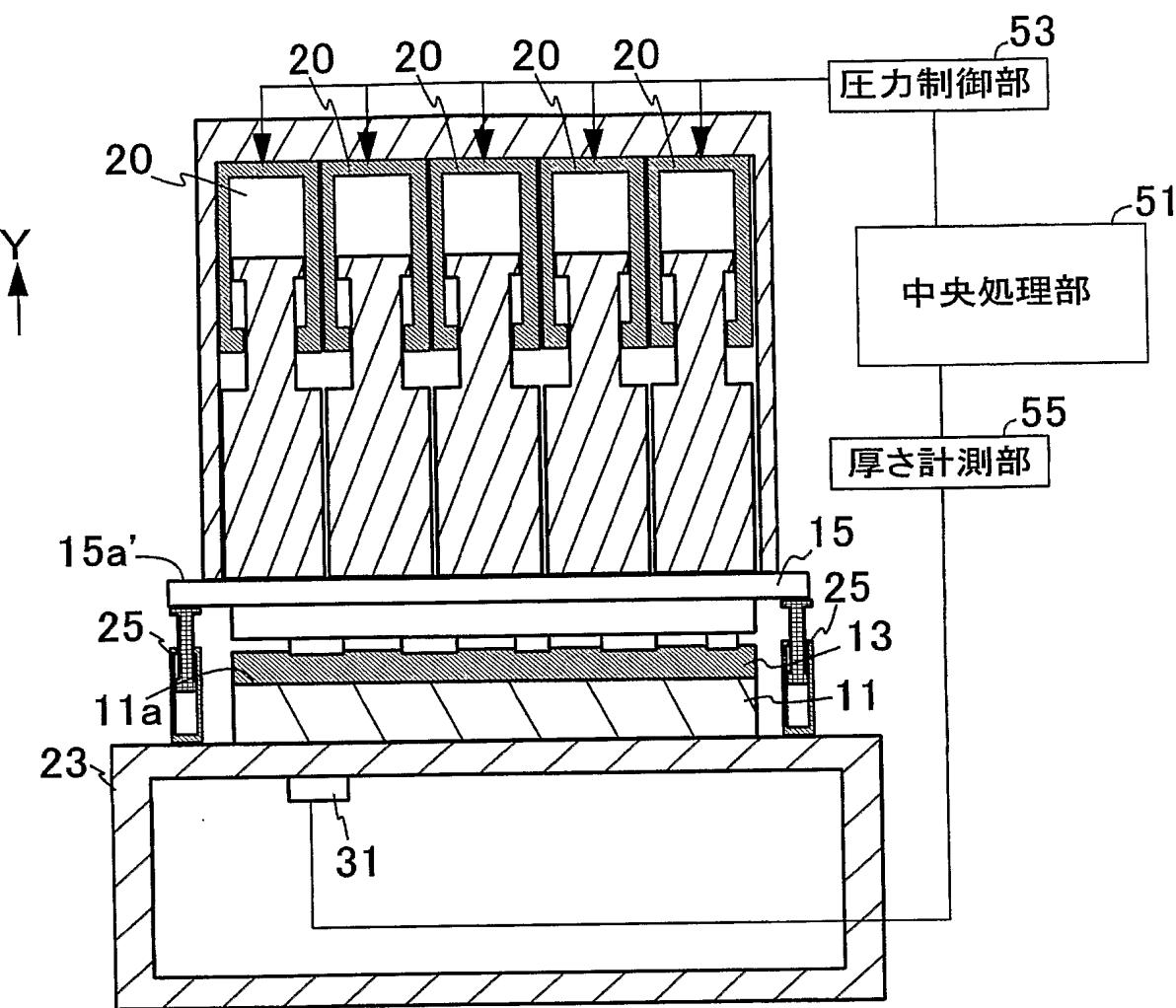
(b)



【図4】



【図5】



【書類名】要約書

【要約】

【目的】転写型の表面に形成された凹凸パターンを正確に被転写物に転写することを目的とする。

【構成】本発明によるパターン転写装置は、凹凸パターンを有する転写型を基板上の被転写物に衝合させて被転写物の表面に凹凸パターンを転写するパターン転写装置である。ここで、転写型を複数の異なる箇所毎に転写型を基板上の被転写物に押し付ける押付手段を備えることを特徴とする。

【選択図】図 1

特願 2004-098132

出願人履歴情報

識別番号

[000005016]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

氏 名

バイオニア株式会社